

Japanese Patent Laid-open No. HEI 6-86184 A

Publication date : March 25, 1994

Applicant : Canon K.K.

Title : Imaging device

5

(57) [Abstract]

[Object] To suppress degradation of image quality generated due to a stage between a signal from a vertical optical black (hereinafter, "OB") section and a signal from a horizontal OB section, to a requisite minimum. Further, to  
10 enlarge a permissible value of a potential difference between the vertical OB section and the horizontal OB section, improve the yield of an area sensor, and lower the cost.

[Configuration] In an imaging device that has a signal from a vertical optical black area in an output of one field image, the signal from the vertical optical  
15 black area is clamped in only a predetermined field that follows a non-signal period.

[Scope of Claims for Patent]

[Claim 1] An imaging device that has a signal from a vertical optical  
20 black area in an output of one field image, wherein the signal from the vertical optical black area is clamped in only a predetermined field that follows a non-signal period.

[Claim 2] The imaging device according to claim 1 having a gain  
switching function, wherein the clamp operation of the signal from the vertical  
25 optical black area is controlled according to the gain switching.

[Claim 3]        The imaging device according to claim 1 having an autogain control (hereinafter, "AGC") function, wherein the clamp operation of the signal from the vertical optical black area is controlled according to the AGC switching.

5    [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]    The present invention relates to an imaging device, and particularly relates to an imaging device having an optical black area (hereinafter referred to as an OB section).

10   [0002]

[Prior Art]        The OB section has a light shielding layer on pixels of the same configuration as that of effective pixels.    The OB section is provided in order to detect a dark current included in an output signal from the imaging device and suppress a change in the black level of a video signal due to a change in the dark current.    The OB section is usually provided on the vertical OB section and the horizontal OB section.    The pixels of the imaging device having this OB section will be explained later.

[0003]    Fig. 10 and Fig. 11 are timing charts illustrating a driving pulse and a signal output of the imaging device that has the above OB section and the gain switching function.

[0004]    S1 denotes an output of the vertical OB section, S2 denotes an output of the horizontal OB section, and S3 denotes an output of the effective pixel portion.    S4 denotes a clamp pulse for the vertical OB, and S5 denotes a clamp pulse for the horizontal OB.    Further, S6 denotes one horizontal period, and S7 denotes one field period.

[0005] In this imaging device, when a non-signal period of a few fields as shown by S11 in Fig. 11 is present, and when a sensor output is AC coupled and clamp is carried out as illustrated in Fig. 12, for example, the output after the clamp is lowered by  $\Delta V = I_B/C \cdot \Delta t$  using constants  $t$ ,  $I_B$ , and  $C$  illustrated in Fig. 11 and Fig. 12 (S12 in Fig. 11). In Fig. 12, 8a and 8b denote npn transistors, 9 denotes a capacitor (capacitor  $C$ ), 10a and 10b denote resistors, and 11 denotes a clamp circuit.

[0006] The reduction in the output after the clamp creates a shading in the output in the vertical direction over a few fields as shown by S13 when the vertical OB section is not clamped as illustrated in Fig. 13. Therefore, conventionally, the output S1 of the vertical OB section is clamped according to the clamp pulse S4 for the entire fields other than the non-signal period thereby stabilizing the output within the vertical OB period S14 and suppressing the vertical shading.

[0007]

[Problems to be Solved by the Invention] However, in the imaging device having both the vertical OB section and the horizontal OB section, a potential difference as shown by  $V_{dif}$  16 in Fig. 14 may be present in both the vertical and horizontal OB sections which should basically coincide with each other, from a characteristic problem of the imaging device. Signals from both OB sections can be set close to an OB clamp level  $V_{OB}$  15 by clamp.

Therefore, when the signal from the vertical OB section is clamped, a signal after the clamp appears, and a vertical shading as shown by 17 and 18 appears first in one field as an output, as a result. This blackens an upper portion of the screen. The conventional example has a disadvantage in that

this shading appears in the entire fields.

[0008]

[Means to Solve the Problems] An imaging device according to the present invention has a signal from a vertical optical black area in an output of one field  
5 image, wherein the signal from the vertical optical black area is clamped in only a predetermined field that follows a non-signal period.

[0009]

[Operation] The present invention realizes the imaging device that limits fields in which a clamp of a signal from the vertical OB section is ON to only a  
10 few fields that follow a few fields of a non-signal period, and that switches the vertical OB clamp to OFF for unnecessary fields thereby suppressing to a minimum level the fields in which a vertical shading occurs.

[0010]

[Embodiments] Embodiments of the present invention will be explained in  
15 detail using drawings.

[0011] An image configuration of an imaging device having the OB section and a configuration of a signal reading circuit will be explained first.

[0012] Fig. 5 is a top plan view of pixels of an imaging device, Fig. 6 is a cross-sectional diagram cut along a line XX' in Fig. 5, and Fig. 7 is a  
20 cross-sectional diagram cut along a line YY' in Fig. 5.

[0013] As illustrated in Fig. 5 to Fig. 7, the pixels have a configuration similar to that of a bipolar transistor. The pixels includes an epitaxial layer 2 provided on a substrate 1, a high concentration semiconductor layer 3, a gate oxide film 4, a gate 5 consisting of polysilicon of a P-channel metal oxidized semiconductor  
25 (PMOS) transistor that isolates between pixels, a surface protection film 6, a

vertical output line 7 consisting of aluminum connected to an emitter 9, a light shielding layer 8 of a horizontal OB section, and a light shielding layer 12 of a vertical OB section.

[0014] The n-type emitter 9, a p-type base 10, an n-type well 11 that isolates between horizontal direction pixels, and an n-layer 13 that isolates between vertical direction pixels, are formed on the high concentration semiconductor layer 3. Light that is incident to the p-type base region 10 of the effective pixels cause charge to be accumulated in the p-type base region 10. A part of a  $C_{OX}$  section of a horizontal drive line controls the potential of the p-type base region 10, and a signal corresponding to the charge accumulated in the p-type base region 10 is output from the emitter 9.

[0015] Fig. 8 is a circuit diagram illustrating a signal reading circuit of an imaging device that has the OB section. Fig. 8 illustrates only one row of a pixel string.

[0016] In this drawing, 21 denotes an OB pixel region, 22 denotes an effective pixel to which light is irradiated, 23 denotes a terminal to which a reset signal  $\phi_R$  to carry out a resetting and a reading of the sensor pixel portion is input, 24 denotes a MOS transistor that resets the sensor according to a reset signal  $\phi_{VC}$ , 28 denotes a MOS transistor that transfers a sensor output signal to a capacitor  $C_T$ , 30 denotes a horizontal shift register, 31 denotes a MOS transistor that transfers a pixel signal selected by the horizontal shift register 30 from the capacitor  $C_T$  to a horizontal signal line 32, 33 denotes a MOS transistor that resets the horizontal signal line 32, and 34 denotes an output amplifier.

[0017] Fig. 9 illustrates a driving timing of the circuit illustrated in Fig. 8. In

Fig. 9, a period T1 denotes a first reset period, a period T2 denotes a second reset period, a period T3 denotes an accumulation period, a period T4 denotes a period for resetting the capacitor  $C_T$ , and a period T5 denotes a period for reading the signal of the pixel portion to the capacitor  $C_T$ . The above timing is repeated in a cycle T.

[0018] Next, a signal processing of the imaging device as a characteristic portion of the present invention will be explained.

[0019] Fig. 1 and Fig. 2 are timing charts of a driving pulse and an output of an imaging device according to the first embodiment of the present invention.

Portions identical with those in Fig. 10 to Fig. 14 are assigned with like reference numerals.

[0020] S1 denotes an output of the vertical OB section, S2 denotes an output of the horizontal OB section, and S3 denotes an output of the effective pixel portion. S4 denotes a pulse for clamping the vertical OB, and S5 denotes a pulse for clamping the horizontal OB. S6 denotes one horizontal period, S7 denotes one field period, and S11 denotes a non-signal period.

[0021] According to the present embodiment, a GAIN switching signal is set to GAIN UP (GAIN large) in one field that follows two fields of the non-signal period, and is set to GAIN NORMAL (GAIN small) in the remaining fields. In this case, the vertical OB clamp pulse is applied to only the GAIN UP field after the non-signal period.

[0022] With the above arrangement, a reduction in the potential of  $\Delta V$  generated during the non-signal period is corrected within the period of S14 based on the vertical OB clamp at the GAIN UP time. On the other hand, the vertical OB clamp is not carried out in the remaining fields of the GAIN

NORMAL, and therefore, a shading in the former half portion of the field as illustrated in Fig. 14 does not occur (Fig. 3). Consequently, a satisfactory image quality is realized.

[0023] Fig. 4 is a timing chart of a driving pulse and an output of an imaging device according to the second embodiment of the present invention. The basic configuration and the pulse timing are the same as those in the first embodiment (Fig. 1 and Fig. 2). However, in this embodiment, AGC (AutoGain Control) is set to OFF in only one field that follows the non-signal period S11, and AGC is set to ON in the remaining fields. The clamp pulse of the vertical OB section is applied during only the AGC OFF time after the non-signal period thereby correcting the reduction in the potential during the non-signal period. Particularly, when AGC is ON in the dark output state, the blackening due to the OB stage as illustrated in Fig. 14 is amplified more. Therefore, when AGC is ON, setting the vertical OB section clamp to OFF is effective for picture quality like in the present embodiment.

[0024] In the above first and the second embodiments, the number of field in which the vertical OB clamp is carried out after the non-signal period is set to one. However, when a few fields are used, the effect is essentially the same.

[0025]

[Effects of the Invention] As explained above, according to the present invention, in the imaging device that has a vertical OB section, the vertical OB section is clamped in only a predetermined field that follows a non-signal period. Based on this, degradation of image quality caused due to a stage between a signal from the vertical OB section and a signal from the horizontal OB section can be suppressed to a requisite minimum. Further, as the

permissible value of the potential difference between the vertical OB section and the horizontal OB section increases, the yield of the area sensor improves, and cost can be reduced.

[Brief Description of the Drawings]

5 [Fig. 1] Fig. 1 is a timing chart of a driving pulse and an output of an imaging device according to the first embodiment of the present invention.

[Fig. 2] Fig. 2 is a timing chart of a driving pulse and an output of the imaging device according to the first embodiment of the present invention.

[Fig. 3] Fig. 3 is a timing chart of a driving pulse and an output, illustrating an  
10 improvement.

[Fig. 4] Fig. 4 is a timing chart of a driving pulse and an output of an imaging device according to the second embodiment of the present invention.

[Fig. 5] Fig. 5 is a top plan view of pixels of the imaging device.

[Fig. 6] Fig. 6 is a cross-sectional diagram cut along a line XX' in Fig. 5.

15 [Fig. 7] Fig. 7 is a cross-sectional diagram cut along a line YY' in Fig. 5.

[Fig. 8] Fig. 8 is a circuit diagram illustrating a signal reading circuit of an imaging device that has the OB section.

[Fig. 9] Fig. 9 is a timing chart for explaining about the operation of the signal reading circuit illustrated in Fig. 8.

20 [Fig. 10] Fig. 10 is a timing chart of a driving pulse and an output according to a conventional example.

[Fig. 11] Fig. 11 is a timing chart of a driving pulse and an output according to a conventional example.

[Fig. 12] Fig. 12 illustrates a circuit section that clamps the OB section.

25 [Fig. 13] Fig. 13 is a timing diagram of a driving pulse and an output when the



vertical OB is not clamped.

[Fig. 14] Fig. 14 is a timing diagram of a driving pulse and an output, indicating a problem.

[Description of Signs]

- |    |     |                                   |
|----|-----|-----------------------------------|
| 5  | S1  | Output of vertical OB section     |
|    | S2  | Output of horizontal OB section   |
|    | S3  | Output of effective pixel portion |
|    | S4  | Clamp pulse for vertical OB       |
|    | S5  | Clamp pulse for horizontal OB     |
| 10 | S6  | One horizontal period             |
|    | S7  | One field period                  |
|    | S11 | Non-signal period                 |

[Fig. 1]

GAIN switching signal

One field

Vertical synchronized signal

5 Horizontal synchronized signal

Sensor output signal

(Negative polarity, white output)

OB clamp pulse

NTSC output signal

10

[Fig. 2]

GAIN switching signal

Vertical synchronized signal

Horizontal synchronized signal

15 Non-signal period

Sensor output signal

(Negative polarity, white output)

OB clamp pulse

Output after clamp

20 NTSC output signal

[Fig. 3]

Vertical synchronized signal

Horizontal synchronized signal

25 Sensor output signal

(Dark output)

OB clamp pulse

Amplifier output after OB clamp

NTSC output signal

5

[Fig. 4]

Vertical synchronized signal

Horizontal synchronized signal

Non-signal period

10 Sensor output signal

(Negative polarity, white output)

OB clamp pulse

Output after OB clamp

NTSC output signal

15

[Fig. 5]

Horizontal drive line

Vertical output line

OB pixel

20 Effective pixel

Effective pixel

[Fig. 6]

Light

25 Light

OB pixel

Effective pixel

[Fig. 8]

5 Horizontal shift register

[Fig. 10]

GAIN switching signal

One field

10 Vertical synchronized signal

Horizontal synchronized signal

Sensor output signal

(Negative polarity, white output)

OB clamp pulse

15 NTSC output signal

[Fig. 11]

GAIN switching signal

Vertical synchronized signal

20 Horizontal synchronized signal

Non-signal period

Sensor output signal

(Negative polarity, white output)

OB clamp pulse

25 Output after clamp

NTSC output signal

[Fig. 12]

Sensor output

5 Output after clamp

OB clamp pulse

Clamp circuit

[Fig. 13]

10 GAIN switching signal

Vertical synchronized signal

Horizontal synchronized signal

Non-signal period

Sensor output signal

15 (Negative polarity, white output)

OB clamp pulse

Output after clamp

NTSC output signal

20 [Fig. 14]

One field

Vertical synchronized signal

Horizontal synchronized signal

Sensor output signal

25 (Dark output)

OB clamp pulse

Amplifier output after OB clamp

NTSC output signal

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-86184

(43)公開日 平成6年(1994)3月25日

(51)IntCl.<sup>5</sup>

H04N 5/335  
5/18

識別記号

S  
B

庁内整理番号

FI

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数3(全7頁)

(21)出願番号 特願平4-257612

(22)出願日 平成4年(1992)9月2日

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 繁田 和之

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

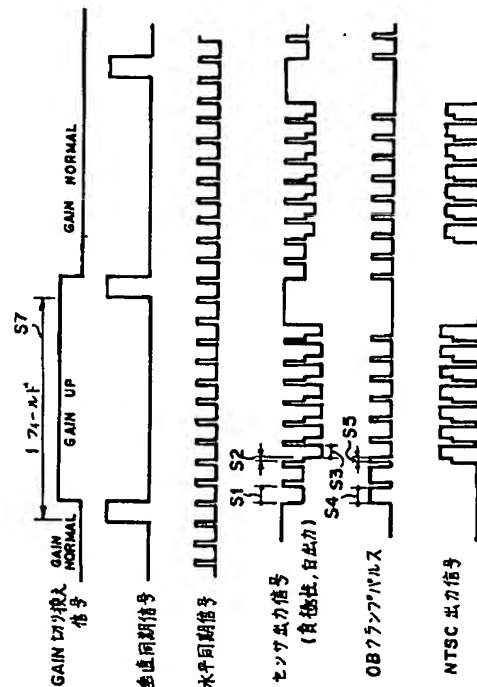
(74)代理人 弁理士 山下 穰平

(54)【発明の名称】 撮像装置

(57)【要約】

【目的】 垂直OB部からの信号と水平OB部からの信号の段差により生じる画質上の劣下を必要最小限に抑える。また垂直OB部と水平OB部間の電位差の許容量を拡大し、エリアセンサの歩留りを向上させ、低コスト化を可能とする。

【構成】 1フィールド画像出力中に、垂直光学的黒領域からの信号を有する撮像装置において、無信号期間につづく所定のフィールドのみ前記垂直光学的黒領域からの信号をクランプする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 1フィールド画像出力中に、垂直光学的黒領域からの信号を有する撮像装置において、無信号期間につづく所定のフィールドのみ前記垂直光学的黒領域からの信号をクランプすることを特徴とする撮像装置。

【請求項2】 ゲイン切り換え機能を有する撮像装置において、前記垂直光学的黒領域からの信号のクランプ動作をゲイン切り換えに応じて制御することを特徴とする請求項1記載の撮像装置。

【請求項3】 AGC機能を有する撮像装置において、前記垂直光学的黒領域からの信号のクランプ動作をAGCの切り換えに応じて制御することを特徴とする請求項1記載の撮像装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、撮像装置に係り、特に光学的黒領域（以下OB部という）を有する、撮像装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】OB部は有効画素と同一構成の画素上に遮光層を設けたものであり、撮像装置の出力信号に含まれる暗電流を検出して、暗電流の変化による映像信号の黒レベルの変化を抑えるために設けられたものであり、通常垂直OB部、水平OB部が設けられる。なお、かかるOB部を有する撮像装置の画素については、後述する。

【0003】図10及び図11は上記OB部を有し、且つゲイン切り換え機能を有する撮像装置の駆動パルス及び信号出力を示すタイミングチャートである。

【0004】S1は垂直OB部の出力、S2は水平OB部の出力、S3は有効画素部の出力を示す。また、S4は垂直OB用のクランプパルス、S5は水平OB用のクランプパルスである。更に、S6は1水平期間を示し、S7は1フィールド期間を示している。

【0005】このような撮像装置において、図11のS11に示すような数フィールドの無信号期間が存在し、例えば図12に示すようにセンサ出力をAC結合し、クランプを行っている場合には、そのクランプ後の出力は、図11、12に示される $t$ 、 $I_b$ 、 $C$ の定数を用いて $\Delta V = I_b / C \cdot \Delta t$ 分低下する（図11のS12）。なお、図12において、8a、8bはnpnトランジスタ、9はコンデンサ（容量C）、10a、10bは抵抗、11はクランプ回路である。

【0006】こうしたクランプ後の出力の低下は、図13に示すように垂直OB部をクランプしない場合、S13で示されるように数フィールドにわたり垂直方向の出力にシェーディングを生じる。従って、従来は、無信号期間以外の全てのフィールドについて垂直OB部の出力S1をクランプパルスS4によってクランプすることにより、垂直OB期間S14内に出力の安定化を図り、垂

直シェーディングを抑制している。

## 【0007】

【発明が解決しようとしている課題】しかしながら、このような垂直OB部と水平OB部の両方を有する撮像装置において、撮像素子の特性上の問題から、本来は一致するはずの両者に図14の $V_{dif}$  16で示すような電位差が存在する場合がある。両者のOB部からの信号とも、クランプによりOBクランプレベル $V_{ob}$  15に近づけられる。このため、垂直OB部からの信号のクランプを行うと結果的にクランプ後の信号、出力には17、18で示されるような垂直シェーディングが1フィールドの最初に現れてしまい、画面の上部を黒沈みさせてしまうことになる。従来例においては、このようなシェーディングが全てのフィールドに現れてしまう欠点があった。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】本発明の撮像装置は、1フィールド画像出力中に、垂直光学的黒領域からの信号を有する撮像装置において、無信号期間につづく所定のフィールドのみ前記垂直光学的黒領域からの信号をクランプすることを特徴とする。

## 【0009】

【作 用】本発明は、垂直OB部からの信号のクランプをONとするフィールドを無信号期間の数フィールドに続く数フィールドのみに限定し、必要としないフィールドは、垂直OBクランプをOFFに切り換えることにより、垂直シェーディングの生じるフィールドを最小限に抑えた撮像装置を実現するものである。

## 【0010】

【実施例】以下、本発明の実施例について図面を用いて詳細に説明する。

【0011】まず、OB部を有する撮像装置の画素構成及び信号読み出し回路の構成について説明する。

【0012】図5は撮像装置の画素の平面図、図6は図5のXX'断面図、図7は図5のYY'断面図である。

【0013】図5～図7に示すように、画素はバイポーラトランジスタと同様な構成となっており、基板1上に設けられたエピタキシャル層2、高濃度半導体層3、ゲート酸化膜4、各画素間を分離しているPMOSTランジスタのポリシリコンからなるゲート5、表面保護膜6、エミッタ9に接続されたALからなる垂直出力線7、水平OB部の遮光層8、垂直OB部の遮光層12を備えている。

【0014】高濃度半導体層3には、n型のエミッタ9、p型のベース10、水平方向画素間を分離しているn型のウエル11、垂直方向画素間を分離しているn層13が形成されている。有効画素のp型ベース領域10に入射した光により、p型ベース領域10に電荷が蓄積され、水平駆動線の一部のCox部によってp型ベース領域10の電位が制御され、p型ベース領域10に蓄積さ



れた電荷に対応する信号がエミッタ9から出力される。

【0015】図8は上記OB部を有する撮像装置の信号読出し回路を示す回路図である。なお、ここでは画素列は一行のみ示している。

【0016】同図において、21はOB画素領域、22は光が照射される有効画素、23はセンサ画素部のリセット及び読出しを行うリセット信号 $\phi_R$ が入力される端子、24はリセット信号 $\phi_{VC}$ に従ってセンサをリセットするMOSトランジスタ、28はセンサ出力信号を容量 $C_1$ に転送するMOSトランジスタ、30は水平シフトレジスタ、31は水平シフトレジスタ30により選択された画素信号を容量 $C_1$ から、水平信号線32へ転送するMOSトランジスタ、33は水平信号線32をリセットするMOSトランジスタ、34は出力アンプである。

【0017】図8の回路の駆動タイミングを図9に示す。図9において、期間T1は第1のリセット期間、期間T2は第2のリセット期間、期間T3は蓄積期間、期間T4は容量 $C_1$ をリセットする期間、期間T5は画素部の信号を容量 $C_1$ へ読み出す期間であり、以上のタイミングを周期Tで繰り返す。

【0018】次に本発明の特徴部分となる上記撮像装置の信号処理について説明する。

【0019】図1および図2は、本発明の撮像装置の第1実施例の駆動パルスと出力のタイミングチャートである。なお、図10～図14と同一部分については同一符号を付する。

【0020】S1は垂直OB部の出力、S2は水平OB部の出力、S3は有効画素部の出力をそれぞれ表す。また、S4は垂直OBクランプ用パルス、S5は水平OBクランプ用パルスである。S6は1水平期間を表し、S7は1フィールド期間、S11は無信号期間を表している。

【0021】本実施例においては、無信号期間2フィールドにつづく1フィールドをGAIN切り換え信号をGAIN UP (GAIN大)とし、残りのフィールドをGAIN NORMAL (GAIN小)としており、その際、垂直OBクランプパルスは、無信号期間後のGAIN UPのフィールドのみに印加している。

【0022】これにより、無信号期間に生じた $\Delta V$ の電位の低下は、GAIN UP時の垂直OBクランプでS14の期間内で補正を行い、その一方で、GAIN NORMALの残りのフィールドにおいては、垂直OBクランプを行わないため図14に示されるようなフィールド前半部のシェーディングが生じない(図3)良好な画質を実現している。

【0023】図4は本発明の撮像装置の第2実施例の駆動パルスと出力のタイミングチャートである。基本的な構成、パルスのタイミングは、第1実施例(図1、図2)と同じであるが、ここでは無信号期間S11に続く1フィールドのみAGC (AutoGain Control) をOF

Fとし、残りのフィールドをAGC ONとしている。

垂直OB部のクランプパルスは、無信号期間後のAGC

OFF時のみ印加され、無信号時の電位低下を補正している。特に、ダーク出力状態でAGCがONしている時には、図14のようなOB段差による黒沈みはより大きく増幅されてしまうため、本実施例のようにAGC ON時には垂直OB部クランプをOFFとすることが画質上有効となる。

【0024】なお、以上説明した第1、2実施例においては、無信号期間後の垂直OBクランプを行うフィールド数を1フィールドとしているが、数フィールドであっても何ら本質的には変わるところはない。

【0025】

【発明の効果】以上、説明したように本発明によれば、垂直OB部を有する撮像装置において、無信号期間につづく所定のフィールドのみ、垂直OB部をクランプすることにより、垂直OB部からの信号と水平OB部からの信号の段差により生じる画質上の劣下を必要最小限に抑えることが可能となる。また、これにより、垂直OB部と水平OB部間の電位差の許容量が拡大するため、エリアセンサの歩留りの向上につながり、低コスト化が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の撮像装置の第1実施例の駆動パルスと出力のタイミングチャートである。

【図2】本発明の撮像装置の第1実施例の駆動パルスと出力のタイミングチャートである。

【図3】改善点を示すための駆動パルスと出力のタイミングチャートである。

【図4】本発明の撮像装置の第2実施例の駆動パルスと出力のタイミングチャートである。

【図5】撮像装置の画素の平面図である。

【図6】図5のXX'断面図である。

【図7】図5のYY'断面図である。

【図8】OB部を有する撮像装置の信号読出し回路を示す回路図である。

【図9】図8の信号読出し回路の動作を説明するためのタイミングチャートである。

【図10】従来例における駆動パルスと出力のタイミング図である。

【図11】従来例における駆動パルスと出力のタイミング図である。

【図12】OB部をクランプする回路部である。

【図13】垂直OBをクランプしないときの駆動パルスと出力のタイミング図である。

【図14】問題点を示すための駆動パルスと出力のタイミング図である。

【符号の説明】

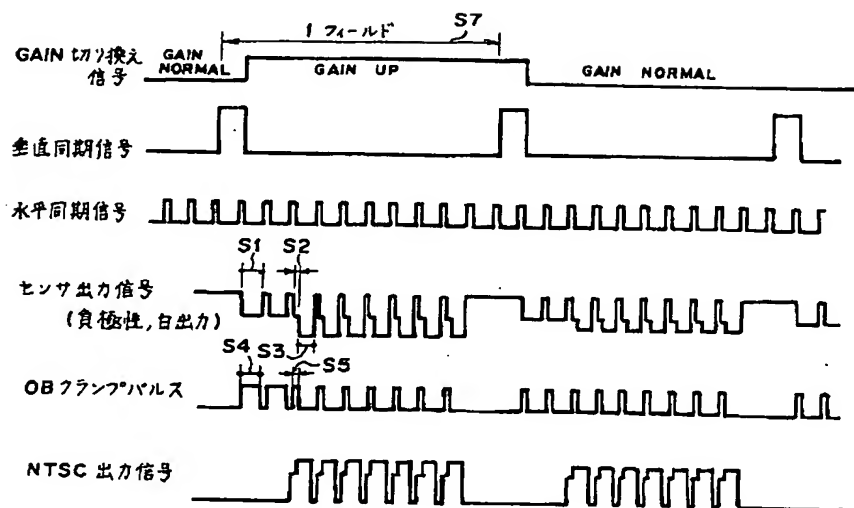
S1 垂直OB部の出力

S2 水平OB部の出力

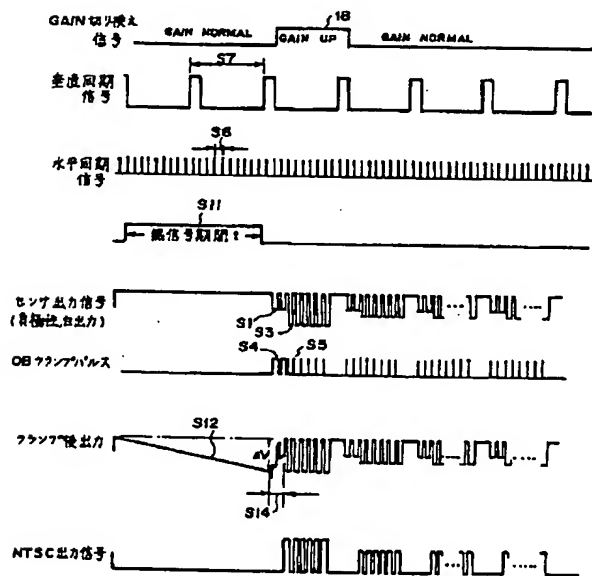
S 3 有効画素部の出力  
S 4 垂直OBクランプ用パルス  
S 5 水平OBクランプ用パルス

S 6 1 水平期間  
S 7 1 フィールド期間  
S 1 1 無信号期間

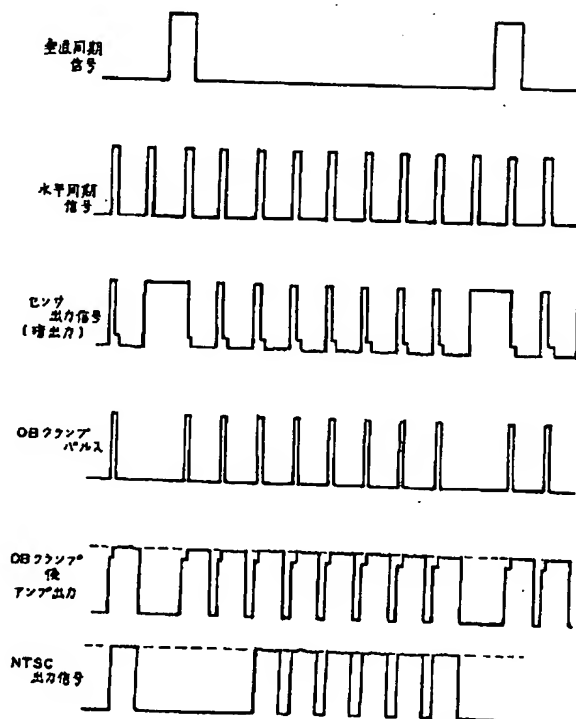
【図1】



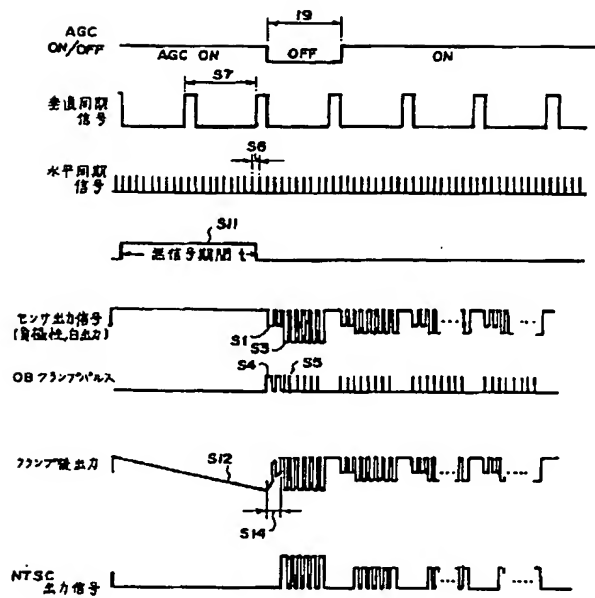
【図2】



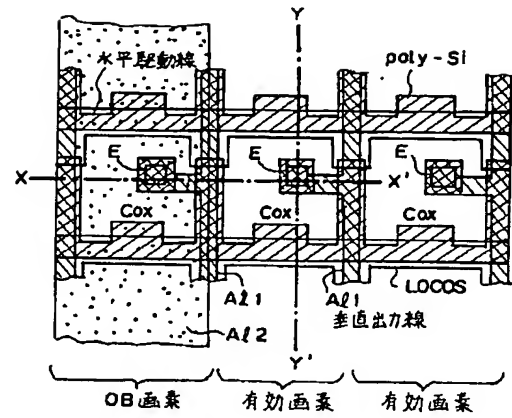
【図3】



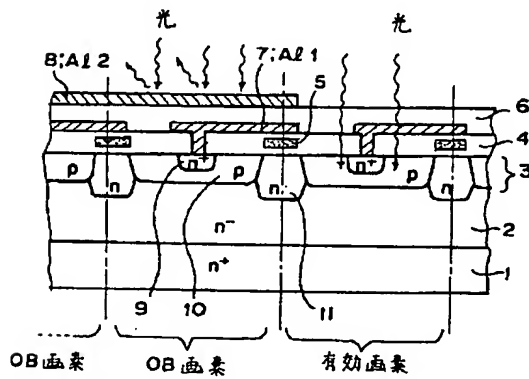
【図4】



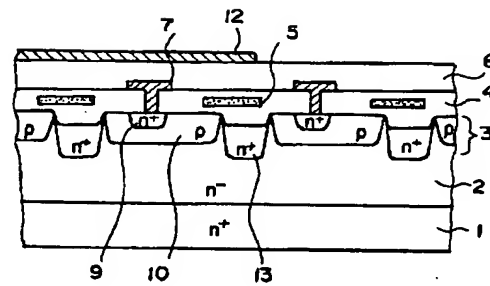
【図5】



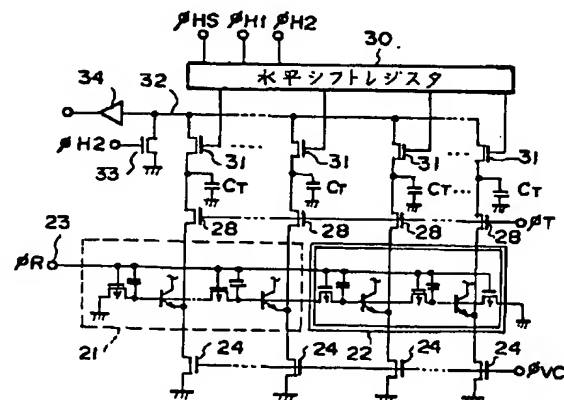
【図6】



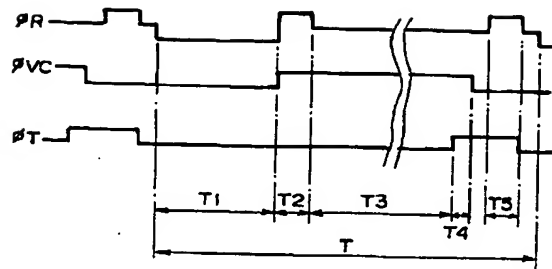
【図7】



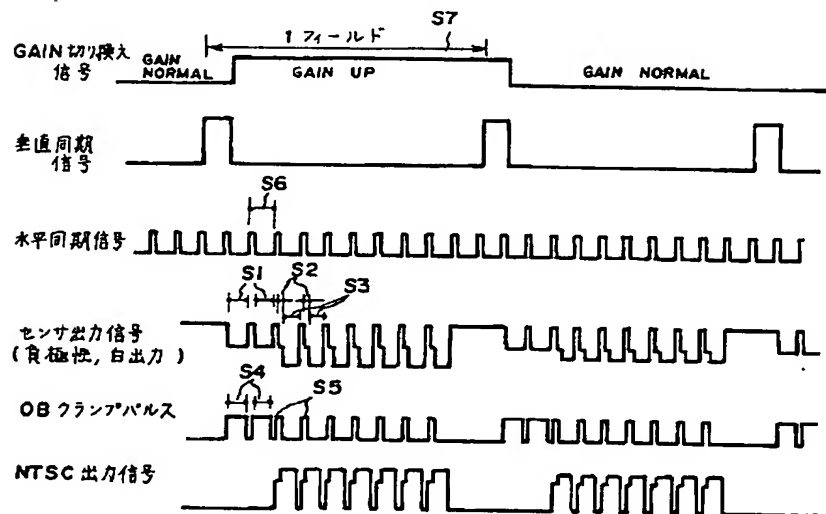
【図8】



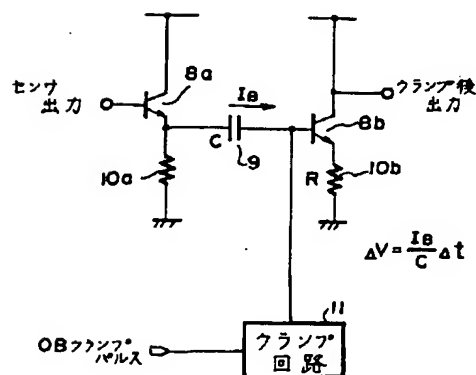
【図9】



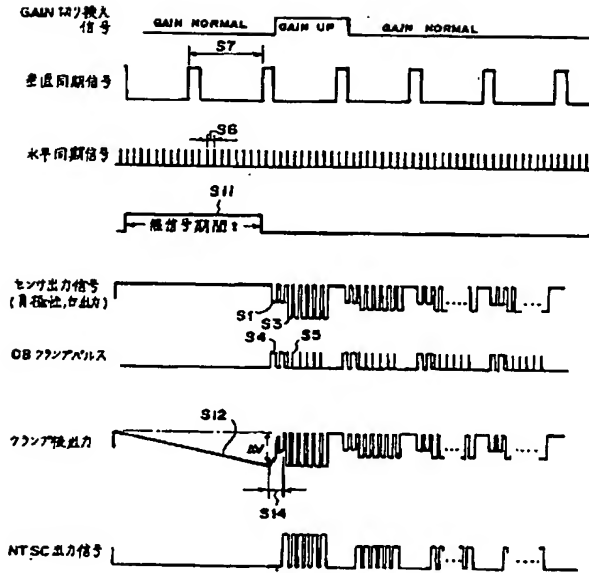
【図10】



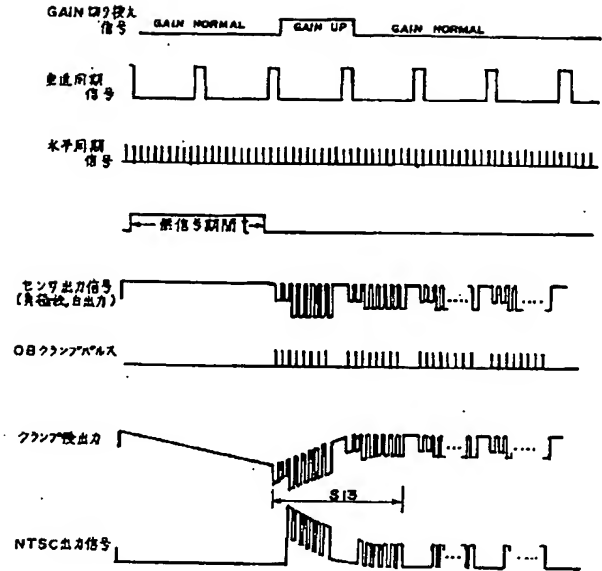
【図12】



【図11】



【図13】



【図14】

